



Statens vegvesen

## RISIKO OG SÅRBARHETSANALYSE



### Gang- og sykkelveg fra Brekkeveien/Lyngveien til Holstad i Ås kommune

## Dokumentinformasjon

---

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Oppdragsgiver:</b>     | Statens vegvesen                                  |
| <b>Tittel på rapport:</b> | ROS-analyse                                       |
| <b>Oppdragsnavn:</b>      | E18 Retvet - Vinterbro Gang- og sykkelveg Holstad |
| <b>Oppdragsnummer:</b>    | 532554-02   |
| <b>Utarbeidet av:</b>     | Åsmund Stendahl                                   |
| <b>Oppdragsleder:</b>     | Cornelia Solheim                                  |
| <b>Tilgjengelighet:</b>   | Åpen  |

## **Forord**

---

Asplan Viak har vært engasjert av Statens vegvesen Region øst for å utarbeide detaljreguleringsplan for gang- og sykkelveg fra Holstad til Ås i Ås kommune.

ROS-analysen er utarbeidet iht. metodikk for denne type analyser som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017).

Ås, Dato

Cornelia Solheim  
**Oppdragsleder**

Cornelia Solheim  
**Kvalitetssikrer**

## Innhold

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INNLEDNING</b> .....                               | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>METODE</b> .....                                   | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET</b> .....               | <b>9</b>  |
|          | 3.1. Tiltaksbeskrivelse.....                          | 9         |
|          | 3.1.1. Kobling i Ås sentrum.....                      | 9         |
|          | 3.1.2. Langs jernbanen .....                          | 10        |
|          | 3.1.3. Bølstadbekken og kobling ved Holstad .....     | 11        |
|          | 3.2. Naturgitte forhold og omgivelser .....           | 12        |
|          | 3.2.1. Grunnforhold.....                              | 12        |
|          | 3.2.2. Flom.....                                      | 13        |
|          | 3.3. Sårbarhet i området .....                        | 15        |
|          | 3.3.1. Jernbanen .....                                | 15        |
|          | 3.3.2. Planlagt E18 .....                             | 15        |
|          | 3.3.3. Høyspent .....                                 | 15        |
|          | 3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse ..... | 15        |
| <b>4</b> | <b>UØNSKEDE HENDELSER</b> .....                       | <b>16</b> |
|          | 4.1. Risikoelementer som er ivaretatt .....           | 16        |
|          | 4.1.1. Høyspent .....                                 | 16        |
|          | 4.1.2. Høy grunnvannstand Åsmåsan.....                | 16        |
|          | 4.2. Uønskede hendelser .....                         | 16        |
| <b>5</b> | <b>VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET</b> .....         | <b>17</b> |
| <b>6</b> | <b>OPPSUMMERING AV RISIKO</b> .....                   | <b>19</b> |
|          | 6.1. Risiko for liv og helse .....                    | 19        |
|          | 6.2. Risiko for stabilitet.....                       | 19        |
|          | 6.3. Risiko for materielle verdier .....              | 20        |
|          | <b>KILDER</b> .....                                   | <b>21</b> |

## 1 INNLEDNING

Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av planforslaget.

Planforslaget skal gi nødvendig grunnlag for utbygging av ny gang- og sykkelforbindelse på strekningen mellom Ås sentrum og Holstad, langs Østfoldbanen. Planen skal avklare arealbruken for utbyggingen, både midlertidig arealbruk i anleggsfasen og ferdig utbygd anlegg.

Den sørlige delen av planområdet er i dag regulert til jernbaneformål. I den nordlige delen av planområdet krysser planområdet fremtidig E18, og berører regulerte arealer i «Reguleringsplan for E18 Retvet-Vinterbro». Deler av planområdet er uregulert.

Ettersom det er dårlige grunnforhold i planområdet, og fordi tiltaket ligger tett på jernbanen og fremtidig E18, har det vært særlig fokus på geoteknikk og hvilke forutsetninger grunnforholdene gir for løsningsvalg.

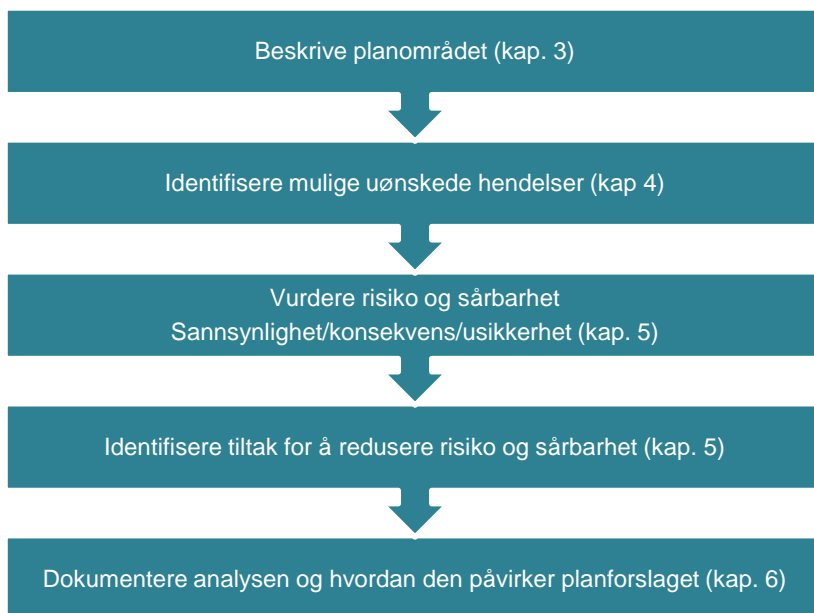
## 2 METODE

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderinger av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhetsROS.

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.



Figur 1: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSBs veileder 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, etc.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og

områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

**Sannsynlighet** for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

| SANNSYNLIGHET | TIDSINTERVALL                          | SANNSYNLIGHET PR. ÅR |
|---------------|--|----------------------|
| Høy           | Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år     | > 10 %               |
| Middels       | 1 gang i løpet av 10-100 år            | 1-10 %               |
| Lav           | Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år | < 1%                 |

**Konsekvens** for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av følgende matrise:

Tabell 2: Matrise for fastsetting av konsekvens

| KONSEKVENSVURDERING |   |   |                               |
|---------------------|---|---|-------------------------------|
|                     | Konsekvenskategorier  |   |                               |
| Konsekvenstyper     | Store   | Middels                                   | Små                           |
| Liv og helse        | Ulykke med dødsfall eller personskada som medfører varig mén; mange skadd | Ulykke med behandlingskrevende skader     | Ingen alvorlig/ få/små skader |
| Stabilitet          | System settes varig ut av drift.  | System settes ut av drift over lengre tid | Systembrudd er uvesentlig     |
| Materielle verdier  | Uopprettelig skade på eiendom   | Alvorlig skade på eiendom                 | Uvesentlig skade på eiendom   |

**Risiko** er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatrisa i tabell 3. For hendelser i røde områder er risikoreducerende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 3: Risikomatrise

| SANNSYNLIGHET   | KONSEKVENSER |         |     |
|-----------------|--------------|---------|-----|
|                 | Små          | Middels | Høy |
| Høy (> 10%)     |              |         |     |
| Middels (1-10%) |              |         |     |
| Lav (<1%)       |              |         |     |

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til

framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres **risikoreduserende tiltak**. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (plankart og bestemmelser).

Risikovurdering av naturhendelser av typen *flom, stormflo og skred*, er gitt spesielle regler gjennom **Byggeteknisk forskrift (TEK17)**, kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVE sine landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Utbyggingsområdene deles inn i:

- Sikkerhetsklasse 1 – byggverk/område med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, f.eks. garasjer, lagerbygg etc.
- Sikkerhetsklasse 2 – mindre byggeområder for normalt personopphold, f.eks. bolig, fritidsbolig, skole, barnehage, kontor-/industribygg, etc. Inntil normalt opphold for 25 personer.
- Sikkerhetsklasse 3 – større byggeområder for normalt personopphold (>25 personer), samt byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen (f.eks. sykehjem), beredskapsressurser (f.eks. brannstasjon, politistasjon etc.), og avfallsdeponier som gir forurensningsfare ved oversvømmelse.

Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. For eksempel vil boliger kunne plasseres i faresone for 1000-årsflom, men ikke i faresone for 200-årsflom.

Tabell 4: Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo

| Sikkerhetsklasse | Maksimalt tillatte faresone - Flom/stormflo | Maksimalt tillatte faresone – Skred |
|------------------|---|-------------------------------------|
| 1                | Utenfor 20-årsflom                          | Utenfor sone for 100-årsskred       |
| 2                | Utenfor 200-årsflom                         | Utenfor sone for 1000-årsskred      |
| 3                | Utenfor 1000-årsflom                        | Utenfor sone for 5000-årsskred      |

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.



Som siste trinn **dokumenteres** analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres.

### Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

---

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <i>Eksisterende barrierer</i>    | Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.  |
| <i>Konsekvens</i>                | Følge av at en hendelse inntreffer   |
| <i>Risiko</i>                    | Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse   |
| <i>Risiko-reducerende tiltak</i> | Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.   |
| <i>Sannsynlighet</i>             | Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.   |
| <i>Stabilitet</i>                | Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen. |
| <i>System</i>                    | Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.                      |
| <i>Sårbarhet</i>                 | Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.                      |
| <i>Usikkerhet</i>                | Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.   |

### 3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

ROS-analysen er utført på grunnlag av plankart for ny gang- og sykkelveg fra Brekkeveien/Lyngveien til Holstad i Ås kommune.



Figur 2 Plankart som er grunnlaget for ROS-analysen.

#### 3.1. Tiltaksbeskrivelse

##### 3.1.1. Kobling i Ås sentrum



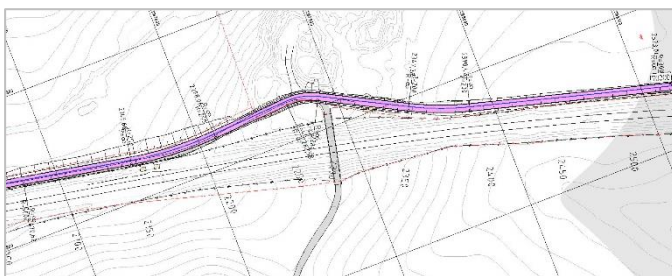
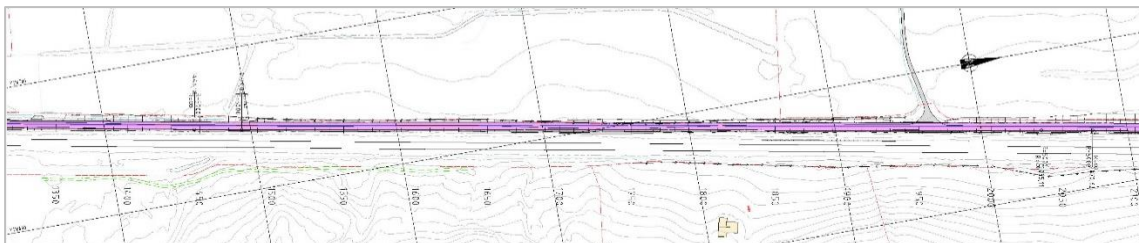
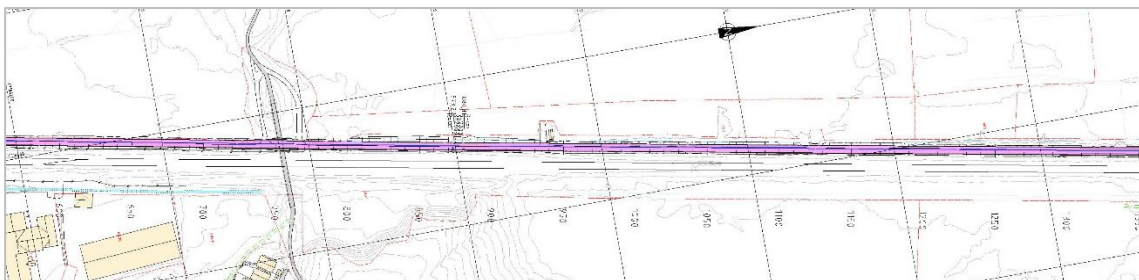
Tiltaket mot Ås sentrum

NMBU og Ås sentrum/Ås stasjon er de to viktigste målpunktene for gang- og sykkelvegen sør i planområdet. For å ivareta begge målpunktene splittes gang- og sykkelvegen øst for eksisterende

bensinstasjon i Lyngveien. Mot Ås sentrum/Ås stasjon kobles ny gang- og sykkelveg til fortauet langs Brekkeveien. Mot NMBU etableres en ny forbindelse nord for bensinstasjonen med kobling til Lyngveien. Forbindelsen videreføres på eksisterende vegsystem i boligfeltet vest for Lyngveien eller via eksisterende bru over fv. 152.

Områderegulering for Ås sentrum er under utarbeidelse og planområdet for denne omfatter arealet der gang- og sykkelveg skal kobles mot NMBU og Ås sentrum, jf. kap. 2.4. Endelig utforming av områdene skal avklares gjennom påfølgende detaljreguleringsplaner. Det er derfor usikkerhet rundt endelig løsning for vegsystem og utbyggingstomter mm. i dette området. Ny gang- og sykkelveg må eventuelt justeres i forbindelse med detaljreguleringsarbeidene. I planforslaget er det regulert inn en mulig løsning som gir fleksibilitet dersom det blir behov for tilpasning.

### 3.1.2. Langs jernbanen



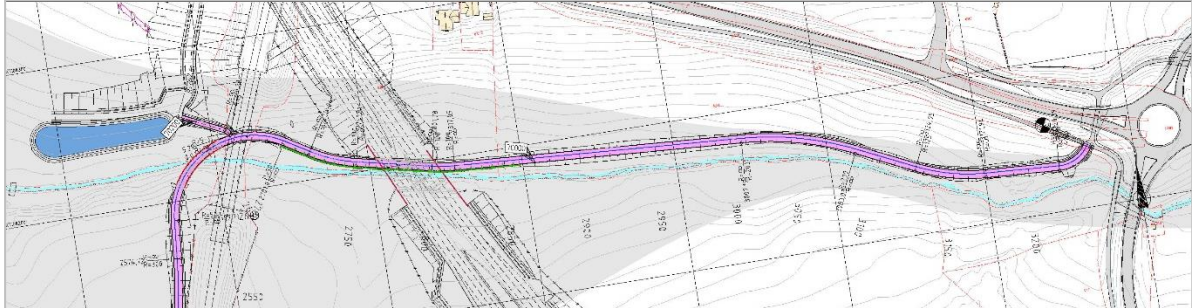
Tiltaket langs jernbanen

Langs jernbanen ligger ny gang- og sykkelveg i traséen for eksisterende driftsveg. Gang- og sykkelvegen går under eksisterende bru ved Grønnslett borettslag nord for Åsmåsan, uten å berøre konstruksjonen. Det vil være behov for noe tilpasninger av eksisterende turveger som kobles til gangforbindelsen over brua. Slørstadveien, som i dag er koblet til driftsvegen i et T-kryss, kobles til gang- og sykkelvegen.

Gang- og sykkelvegen er relativt flat på hele strekningen. Unntaket er ved eksisterende bru over jernbanen hvor gang- og sykkelvegen kobles til Haugerudveien. Koblingen medfører at gang- og sykkelvegen stiger og faller over en strekning på om lag 250 m, med en maksimal stigning på begge sider av brua på 6,5 %.

Traséen er dimensjonert slik at den fortsatt kan benyttes av Bane NORs og Hafslunds driftskjøretøy, samt av landbruksmaskiner.

### 3.1.3. Bølstadbekken og kobling ved Holstad



Tiltaket langs Bølstadbekken til Holstad.

Figur 3 Tiltaket langs Bølstadbekken til Holstad.

Gang- og sykkelvegen legges på en 33 meter lang bru over Bølstadbekken. Der gang- og sykkelvegen svinger østover mot Holstad, etableres en påkobling til planlagt driftsveg til rensebasseng for ny E18. Koblingen vil sikre en forbindelse for gående og syklende til eksisterende gang- og sykkelveg i retning Nygård/Oslo.

Øst for jernbanen vil gang- og sykkelvegen ligge under ny bru for E18. Gang- og sykkelvegen må legges lavt i terrenget for å sikre tilstrekkelig frihøyde under den fremtidige brua. Dette medfører en risiko for oversvømmelse av gang- og sykkelvegen ved flomhendelser i Bølstadbekken. Det etableres derfor en om lag 150 meter lang mur langs bekken for å hindre hyppige oversvømmelser av gang- og sykkelvegen.

Øst for jernbanen er gang- og sykkelvegen lagt på nordsiden av Bølstadbekken frem til rundkjøringen og krysset mellom gang- og sykkelvegen mot Nygård/Oslo og dagens undergang under E18 i retning Ski. I reguleringsplanen for ny E18 er det lagt inn en kobling mellom dagens gang- og sykkelvegssystem og videre langs dagens E18 mot Kråkstad.

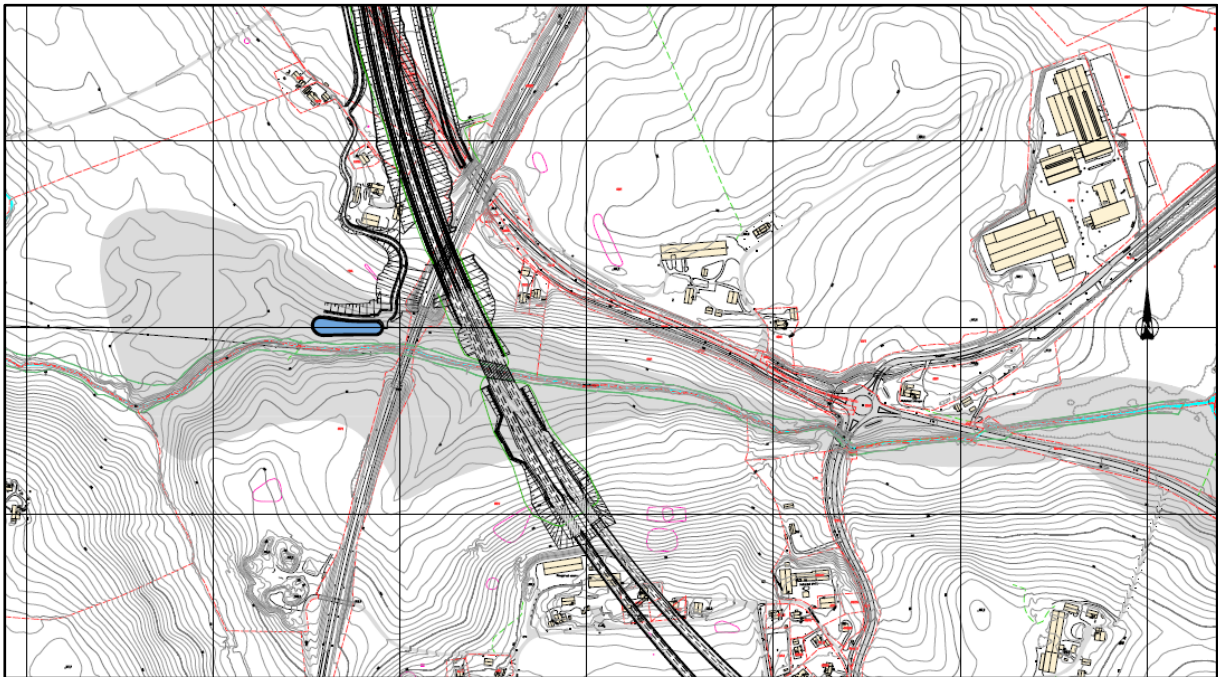


## 3.2. Naturgitte forhold og omgivelser

### 3.2.1. Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU viser at de sørlige delene av planområdet i hovedsak består av torv og myr mens de nordlige områdene domineres av marine avsetninger. Det er kjent at det er ustabile grunnforhold i planområdet.

Som en del av planarbeidet er det utarbeidet en geoteknisk rapport som vurderer eksisterende kunnskap om grunnforholdene i planområdet. Det er tidligere utarbeidet flere geotekniske rapporter i området, blant annet etter utbygging av jernbanen og planlegging av vegprosjektet E18 Retvet-Vinterbro. Grunnundersøkelser i prosjektområdet har påvist kvikkleire i flere borpunkter. Det er særlig langs Bølstadbekken hvor det er påvist tykke lag med kvikkleire.



Figur 4 Utbredelsen av kvikkleiresonen (lys grå farge) i planområdet, langs Bølstadbekken. Kilde: Geoteknisk rapport fra reguleringsplan for E18 Retvet-Vinterbro.

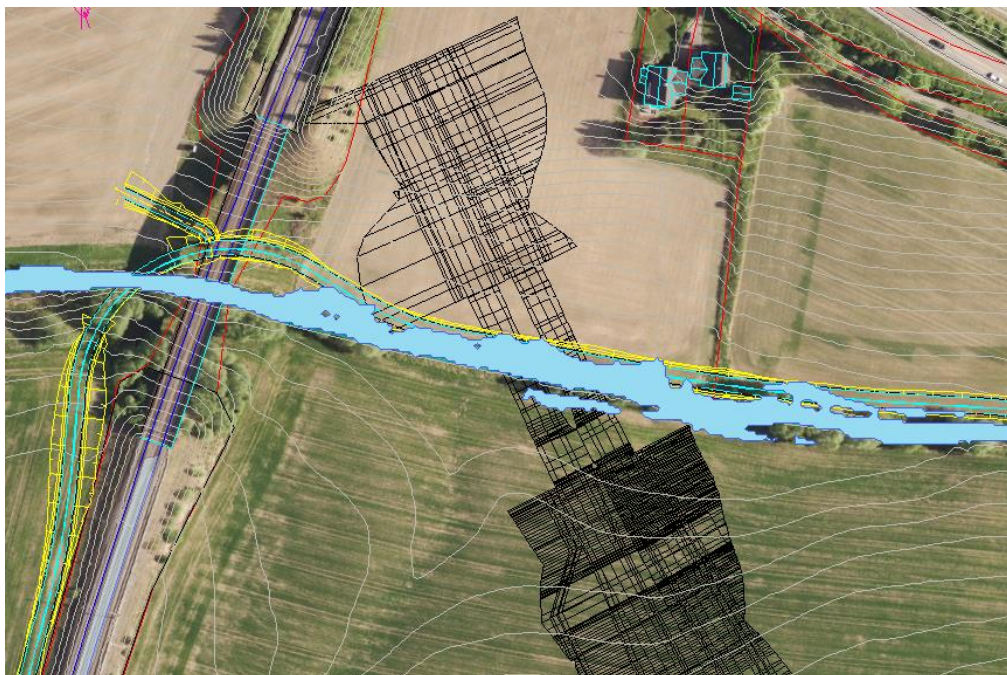




### Bølstadbekken

Som en del av planarbeidet er det utført flom- og vannlinjeberegninger for Bølstadbekken. Det er beregnet flom med lavere gjentaksintervall enn 200 år for å avdekke hvor ofte den planlagte gang- og sykkelvegen vil være flomutsatt.

Beregningene tyder på at gang- og sykkelveien vil være flomutsatt allerede ved middelflom, hovedsakelig der den krysser under fremtidig E18.



Figur 6 Beregnet vannflate ved middelflom.

Figur 9 viser flomsone opp til og med 50-årsflom. Beregningene viser at det i hovedsak er det samme området som vil bli oversvømt også ved større flomhendelser.



Figur 7 Flomsone f.o.m. middelflom t.o.m. 50-årsflom.

### 3.3. Sårbarhet i området

#### 3.3.1. Jernbanen

Langs østfoldbanen ligger tiltaket innenfor byggegrensen til jernbanen, og utbyggingen av gang- og sykkelvegen vil i flere tilfeller komme i kontakt med jernbaneinfrastrukturen. I planarbeidet er grunnforholdene i området kartlagt og eventuelle tiltak er vurdert av geoteknisk fagpersonell for å unngå at jernbaneinfrastrukturen påvirkes. Kombinasjonen av ustabile grunnforhold og nærhet til jernbanen kan føre til hendelser, spesielt i anleggsperioden, som påvirker jernbanedriften.

#### 3.3.2. Planlagt E18

E18 er planlagt gjennom den nordlige delen av planområdet. Gang- og sykkelvegen vil legges under planlagt motorvegbru for fremtidig E18, i et område med kjente forekomster av kvikkleire. Sonen med kvikkleire er avmerket som hensynssone ras- og skred (kvikkleire) i reguleringsplan for E18, og må stabiliseres før bygging av E18. Eventuell påvirkning av veginfrastrukturen eller fremkommeligheten på fremtidig E18, er et sårbarhetsforhold i planområdet, men eventuell påvirkning vurderes som lite sannsynlig.

#### 3.3.3. Høyspent

Det går en høyspentlinje gjennom planområdet. Høyspentlinjen er avmerket som hensynssone H370 i kommuneplanen med tilhørende bestemmelse (punkt 27.5 i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel):

- Ny bebyggelse og anlegg skal ikke oppføres innenfor hensynssone for høyspennings luftledninger. Hensynsonen gjelder til bebyggelsens nærmeste bygningsdel (terrasse, takutspring, vegg, sålekant, m.m.). Jordkabler er ikke omfattet av hensynsonen og må hensyntas ved tiltak. Høyspenningsanlegget kan generere elektromagnetiske felt utover hensynsonen.
- Dispensasjon fra byggegrense skal avklares med netteier før oppstart av reguleringsplanarbeid eller før byggesøknad sendes inn. En skriftlig tillatelse fra netteier må foreligge.
- Ved endringer av terrenget i høyspenningssonen skal det innhentes skriftlig godkjenning av netteier.
- Netteier skal kontaktes ved tiltak nær hensynsonen for å få opplysninger om spenningsnivå, byggeforbuds- og ryddebelte eller om andre elektriske installasjoner.

Parallelt med hensynssonen går en høyspentlinje som ikke er sikret med hensynssone i kommuneplanen. Det ligger også en trafostasjon langs eksisterende driftsveg langs jernbanen.

### 3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Kvikkleireskred i Bølstadbekken er definert som en uønsket hendelse i risiko- og sårbarhetsanalysen for vegprosjektet E18 Retvet-Vinterbro. Grunnforholdene er kartlagt og soner for kvikkleire er avsatt som hensynssone H310 i reguleringsplan for E18 med tilhørende bestemmelse:

*«Innenfor hensynssonen tillates det ikke tiltak uten at grunnforholdene og stabilitet er tilstrekkelig dokumentert. Innenfor hensynssonen tillates kun utbygging og drift av veg med tilhørende anlegg i regi av, eller med tillatelse fra, Statens vegvesen».*

For hendelser som er behandlet i ROS-analysen for E18, er det benyttet tilsvarende verdier ved vurdering av sannsynlighet og konsekvens.



## 4 UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 1) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- Fareidentifikasjonsmøte i prosjektgruppa
- Gjennomgang av overordnet ROS-analyse

Gang- og sykkelvegen er i seg selv ikke samfunnskritisk infrastruktur. Hendelser som medfører at sykkelvegen må stenges i kortere perioder er derfor ikke vurdert som kritisk. Derimot vil hendelser som påvirker driften og fremkommelighet på jernbanen eller fremtidig E18 vurderes som risikoelementer i planområdet.

### 4.1. Risikoelementer som er ivaretatt

#### 4.1.1. Høyspent

Høyspentlinjen i planområdet er lagt inn som en hensynssone høyspent langs eksisterende linje. Linjen kan utgjøre en sikkerhetsrisiko i byggefasen. Dette forholdet ivaretas gjennom byggherreforskriftens krav til plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, jf. § 8 pkt. c) 2.

Høyspentlinjen er ikke en del av hoved-elforsyningen, og bortfall av denne i kortere perioder vurderes ikke som kritisk for samfunnet. Uønskede hendelser knyttet til høyspentledningen vurderes som ivaretatt innenfor gjeldende regelverk og er ikke tatt med som uønsket hendelse.

#### 4.1.2. Høy grunnvannstand Åsmåsan

Eventuell oversvømmelse ved Åsmåsan er en hendelse som vil kunne påvirke gang- og sykkelvegen i kortere perioder, men vil ikke påvirke kritisk infrastruktur. Eventuelle tekniske utfordringer knyttet til høy grunnvannstand vil ivaretas gjennom prosjekteringen av anlegget.

### 4.2. Uønskede hendelser

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

Tabell 5: Uønskede hendelser

| Nr | Hendelse   | Begrunnelse   | Kilde  |
|----|--|---|--|
| 1  | Kvikkleireskred  | Det er kartlagt kvikkleire i planområdet og tiltaket berører hensynssone ras- og skred.   | Geoteknisk rapport (Asplan Viak 2018)<br><br>Reguleringsplan for E18 Vinterbro – kommunegrensa Ski |
| 2  | Gang- og sykkelveg oversvømmes ved flom i Bølstadbekken                  | Bølstadbekken inngår i aktsomhetskart for flom fra NVE. Beregninger viser oversvømmelse av gang- og sykkelvegen ved middelflom. | Flomvurdering gang- og sykkelveg langs Bølstadbekken (Asplan Viak 2018)                            |
| 3  | Stans i jernbanen grunnet utglidning av jernbanefyllingen i anleggsfasen | Jernbanen må stanses i en lengre periode grunnet utglidning av jernbanefyllingen i anleggsfasen.                                | Geoteknisk prosjekteringsrapport (Asplan Viak 2018)<br><br>Faglig vurdering                        |

## 5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 4 er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreducerende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 6: Analyteskjema for uønsket hendelse.

| NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Kvikkleirekred |   |         |     |   |        |
|--|---|---------|-----|---|--------|
| Beskrivelse                            | Det er påvist kvikkleire i deler av planområdet og de nordlige delene av planen inngår i hensynssone ras- og skred i reguleringsplan for E18. |         |     |   |        |
| Kunnskapsgrunnlag/<br>usikkerhet       | Reguleringsplan for E18   |         |     |   |        |
| Sannsynlighet                          | Høy   | Middels | Lav | Begrunnelse   |        |
|  |   | X       |     | Tilsvarende sannsynlighet som ROS for E18.                                |        |
| Konsekvens                             | Store   | Middels | Små | Begrunnelse   | Risiko |
| Liv og helse                           |   | X       |     | Kan medføre ulykke med behandlingsskade (tilsvarende konsekvens som E18). |        |
| Stabilitet                             |   | X       |     | Skred kan medføre stans på E18 eller jernbanen i kortere perioder.        |        |
| Materielle verdier                     |   | X       |     | Kan medføre alvorlig skade på eiendom                                     |        |
| Risikoreducerende tiltak               | Hensynssone og bestemmelse fra reguleringsplan for E18 videreføres i planforslaget.   |         |     |   |        |

| NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Gang- og sykkelveg oversvømmes ved flom i Bølstadbekken |   |         |     |  |        |
|---|---|---------|-----|--|--------|
| Beskrivelse   | Beregninger viser at prosjektert gang- og sykkelveg vil oversvømmes ved middelflom. |         |     |  |        |
| Kunnskapsgrunnlag/<br>usikkerhet  | Flomvurdering gang- og sykkelveg langs Bølstadbekken (Asplan Viak 2018).            |         |     |  |        |
| Sannsynlighet   | Høy   | Middels | Lav | Begrunnelse  |        |
|   | X   |         |     | Beregninger viser oversvømmelse selv ved middelflom.                         |        |
| Konsekvens  | Store   | Middels | Små | Begrunnelse  | Risiko |
| Liv og helse  |   |         |     | Ikke relevant  |        |
| Stabilitet  |   |         |     | Ikke relevant. Gang- og sykkelveg utgjør ikke samfunnskritisk infrastruktur. |        |
| Materielle verdier  |   |         | X   | Kan medføre skade på gang- og sykkelvegen.                                   |        |
| Risikoreducerende tiltak  | Krav til opparbeidelse av flomvern mot Bølstadbekken innarbeides i planforslaget.   |         |     |  |        |

| NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Stans i jernbanen grunnet utglidning av jernbanefyllingen i anleggsfasen |   |         |     |             |  |
|--|---|---------|-----|-------------|--|
| Beskrivelse  | Anleggsarbeider langs jernbanen i områder med dårlige grunnforhold, medfører utglidning og påfølgende stans i jernbanedriften mens skaden utbedres. |         |     |             |  |
| Kunnskapsgrunnlag/<br>usikkerhet   | Geoteknisk prosjekteringsrapport (Asplan Viak 2018)<br>Faglig vurdering   |         |     |             |  |
| Sannsynlighet  | Høy   | Middels | Lav | Begrunnelse |  |

|                          |   |         |     |   |        |
|--------------------------|---|---------|-----|---|--------|
|                          |   |         | X   | Geoteknisk rapport utarbeides og nødvendige tiltak ved gjennomføring beskrives. |        |
| Konsekvens               | Store   | Middels | Små | Begrunnelse   | Risiko |
| Liv og helse             |   |         |     | Ikke relevant.  |        |
| Stabilitet               |   | X       |     | Jernbanen kan settes ut av drift i lengre tid.                                  |        |
| Materielle verdier       |   |         | X   | Kan medføre skade på jernbaneinfrastrukturen.                                   |        |
| Risikoreduserende tiltak | Geoteknisk prosjektering gjennomføres før tiltak iverksettes.<br>Ved tiltak vil byggherre følge eventuelle krav fra Bane NOR. |         |     |   |        |

## 6 Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 5. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert ved hver tabell.

### 6.1. Risiko for liv og helse

Tabell 7: Oppsummering av risiko for liv og helse

| SANNSYNLIGHET | KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE |     |         |       |
|---------------|-------------------------------|-----|---------|-------|
|               |                               | Små | Middels | Store |
|               | Høy (> 10%)                   |     |         |       |
|               | Middels (1-10%)               |     | 1       |       |
|               | Lav (<1%)                     |     |         |       |

| Nr. | Hendelse       | Risikoreduserende tiltak  |
|-----|----------------|---|
| 1   | Kvikkleirekred | Hensynssone og bestemmelse fra reguleringsplan for E18 videreføres i planforslaget. |

### 6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 8: Oppsummering av risiko for stabilitet

| SANNSYNLIGHET | KONSEKVENSER FOR STABILITET |     |         |       |
|---------------|-----------------------------|-----|---------|-------|
|               |                             | Små | Middels | Store |
|               | Høy (> 10%)                 |     |         |       |
|               | Middels (1-10%)             |     | 1       |       |
|               | Lav (<1%)                   |     | 3       |       |

| Nr. | Hendelse   | Risikoreduserende tiltak   |
|-----|--|--|
| 1   | Kvikkleireskred  | Hensynssone og bestemmelse fra reguleringsplan for E18 videreføres i planforslaget.  |
| 3   | Stans i jernbanen grunnet utglidning av jernbanefyllingen i anleggsfasen | Geoteknisk prosjektering gjennomføres før tiltak iverksettes. Ved tiltak vil byggherre følge eventuelle krav fra Bane NOR. |

### 6.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 9: Oppsummering av risiko for materielle verdier

| SANNSYNLIGHET | KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER |     |         |       |
|---------------|-------------------------------------|-----|---------|-------|
|               |                                     | Små | Middels | Store |
|               | Høy (> 10%)                         | 2   |         |       |
|               | Middels (1-10%)                     |     | 1       |       |
|               | Lav (<1%)                           | 3   |         |       |

| Nr. | Hendelse   | Risikoreducerende tiltak   |
|-----|--|--|
| 1   | Kvikkleireskred  | Hensynssone og bestemmelse fra reguleringsplan for E18 videreføres i planforslaget.  |
| 2   | Gang- og sykkelveg oversvømmes ved flom i Bølstadbekken                  | Krav til opparbeidelse av flomvern mot Bølstadbekken innarbeides i planforslaget.  |
| 3   | Stans i jernbanen grunnet utglidning av jernbanefyllingen i anleggsfasen | Geoteknisk prosjektering gjennomføres før tiltak iverksettes. Ved tiltak vil byggherre følge eventuelle krav fra Bane NOR. |

## Kilder

---

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017).

|  | UØNSKEDE HENDELSER                         | AKTUELL?                                      |  |
|--|--|---|--|
|  |  | Ja - vurderes i kap. 4.                       | Nei (begrunnes her)  |
| Naturhendelser   | Ekstremvær                                 |   |  |
|  | Storm og orkan                             | Nei   |  |
|  | Lyn- og tordenvær                          | Nei   |  |
|  | Flom                                       |   |  |
|  | Flom i sjø og vassdrag                     | Ja  | Flom i Bølstadbekken   |
|  | Urban flom/overvann                        | Ja  | Høy grunnvannstand Åsmåsan   |
|  | Stormflo                                   | Nei   |  |
|  | Skred                                      |   |  |
|  | Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø) | Ja  | Kvikkleire i planområdet   |
|  | Skog- og lyngbrann                         |   |  |
|  | Skogbrann                                  | Nei   |  |
|  | Lyngbrann                                  | Nei   |  |
|  | Andre uønskede hendelser                   | Transport                                     |  |
| Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)  |  | Nei   |  |
| Næringsvirksomhet/industri   |  |   |  |
| Utslipp av farlige stoffer   |  | Nei   |  |
| Akutt forurensning   |  | Nei   |  |
| Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)   |  | Nei   |  |
| Brann  |  |   |  |
| Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)   |  | Nei   |  |
| Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne) |  | Nei   |  |
| Eksplosjon   |  |   |  |
| Eksplosjon i industrivirksomhet  |  | Nei   |  |
| Eksplosjon i tankanlegg  |  | Nei   |  |
| Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager  |  | Nei   |  |
| Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer  |  |   |  |
| Dambrudd   |  | Nei   |  |
| Distribusjon av forurenset drikkevann  |  | Nei   |  |
| Bortfall av energiforsyning  |  | Ja  | Høyspent i planområdet og ledninger i bakken i tilknytning til jernbanen |
| Bortfall av telekom/IKT  |  | Nei   |  |
| Svikt i vannforsyning  | Nei  |   |  |
| Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering  | Nei  |   |  |
| Svikt i fremkommelighet for personer og varer  | Ja   | Kan medføre stans på jernbanen i anleggsfasen |  |
| Svikt i nød- og redningstjenesten  | Nei  |   |  |



Statens vegvesen  
Region øst  
Ressursavdelingen  
Postboks 1010 Nordre Ål 2605 LILLEHAMMER  
Tlf: (+47) 22073000  
firmapost-ost@vegvesen.no

[vegvesen.no](http://vegvesen.no)

**Trygt fram sammen**